

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 5 7 6 3 6

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
号

the country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

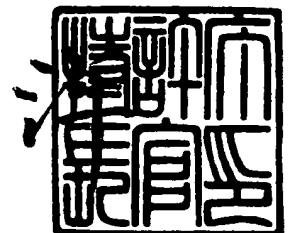
J P 2 0 0 3 - 1 5 7 6 3 6

願 人  
Applicant(s): セイコーインスツル株式会社

2 0 0 5 年 9 月 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 03000357

【提出日】 平成15年 6月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02N 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 飯野 朗弘

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 長谷川 春彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-204029

【出願日】 平成14年 7月12日

【整理番号】 02000596

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電モータ及び圧電モータ付き電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電素子を有する振動体の振動により、接触部材もしくは前記振動体自体を稼動する圧電モータであって、

前記振動体が励振する振動の節の位置近傍で前記振動体と係合し、前記振動体と前記接触部材との接触方向以外の前記振動体の動きを規制して支持する支持部材と、

前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材と、

前記振動体と前記接触部材との間を加圧する加圧手段とを有する圧電モータ。

【請求項 2】 前記振動体に設けられた複数の凹部と、前記凹部と係合する複数の凸部を有する支持部材を備えることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 3】 前記振動体に設けられた複数の凸部と、前記凸部と係合する複数の凹部を有する支持部材を備えることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 4】 前記摩擦部材は前記振動体から張り出した部分を有することを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 5】 前記振動体に設けられ、前記振動体と前記接触部材との接触方向に延出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材からなり、前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触方向以外の動きを規制することを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 6】 前記振動体に設けられ前記振動体と前記接触部材との接触方向に延出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材と、前記振動体と前記接触部材との間に接触圧を与えるばね部材からなり、

前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた前記摩擦部材と前記接触部材との接触方向へ移動可能な様に案内し、前記ばね部材と前記ばね部材と係合するばね案内部とで前記振動体の前記支持部材周りの回転を拘束することを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 7】 前記振動体に設けられた案内部と、前記案内部と係合する係合部を有する支持部材からなり、前記支持部材に加圧力を与えることにより、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得ることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 8】 前記案内部は前記振動体が励振する振動の節の位置近傍に設けられていることを特徴とする請求項 7 記載の圧電モータ。

【請求項 9】 前記振動体に設けられた延出部を前記支持部材で加圧することにより、前記摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得るとともに、前記延出部は前記支持部材と係合し、前記延出部の中心線を回転中心とする回転するとともに、前記延出部と前記支持部材の係合部が前記回転動作以外は規制される形状であることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 10】 前記摩擦部材と前記接触部材との間に接触圧を与える加圧は前記振動体の幅方向に複数ポイントで働くと共に、前記摩擦部材の形状は少なくとも前記振動体の幅方向に向かって曲線を有する形状であることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 11】 前記接触部材である移動体を稼動する圧電モータであって、前記振動体に設けられた回転軸により前記振動体は回転可能な様に支持され、ばね部材からの加圧力により、前記振動体と前記移動体は接触圧が与えられることを特徴とする請求項 1 記載の圧電モータ。

【請求項 12】 前記ばね部材からの加圧力は、前記振動体の励振する振動の節の位置近傍に働くことを特徴とする請求項 11 記載の圧電モータ。

【請求項 13】 前記ばね部材からの加圧力は、前記回転軸の回転力として働くことを特徴とする請求項 11 記載の圧電モータ。

【請求項 14】 請求項 1 から 13 の何れかに記載の圧電モータを有し、移動体と一体に動作する伝達機構と、伝達機構の動作に基づいて動作する出力機構とを有する圧電モータ付き電子機器。

【請求項 15】 請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の圧電モータを有し、移動体と一体に動作する伝達機構と、伝達機構の動作に基づいて稼動される出力機構とを有する圧電モータを備えたステージ。

**【発明の詳細な説明】****【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は圧電モータ及び圧電モータ付き電子機器及びステージに関する。

**【 0 0 0 2 】****【従来の技術】**

近年、圧電素子を有する振動体の振動によりこれと接する移動体を摩擦駆動する圧電アクチュエータ、いわゆる超音波モータが超精密位置決めを達成する手段として各方面で注目されている。特に、矩形板の振動体を利用したものはリニヤモータとして幅広い分野でその応用が期待されている。

**【 0 0 0 3 】**

矩形板の振動体の支持方法としては図 1 5 に示す様に、圧電素子からなる矩形板の振動体 1 0 0 周囲を弾性部材 1 0 1 で挟み込むようにして支持する構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

**【 0 0 0 4 】****【特許文献 1】**

特許 2 9 8 0 5 4 1 号公報（第 1 0 - 1 1 頁、第 1 1 図）

**【 0 0 0 5 】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、弾性部材で挟み込んで支持する構造とした場合、位置決め終了後に弾性部材が自ら変形してしまい、稼動部の位置がずれてしまうことが有る。また起動時、あるいは停止時にも移動体からの反力で、支持部が変形し、駆動特性(移動量)にヒステリシスを生じ易くなっていた。従って、結果的に移動体の位置がずれ易く、高精度な位置決めの実現が難しいという課題が有った。

**【 0 0 0 6 】**

また、弾性体を用いずに金属等の部材同士の係合により支持する例もあるが、この場合も係合部に、ガタが有ると同様の結果を招く恐れが有った。

**【 0 0 0 7 】**

更には、弾性部材による支持の様に支持の条件（拘束力等）が変動するとモー

タ個々の特性のばらつきが大きくなるだけでなく、外部環境(温度等)によっても特性が大きく変化する可能性があった。

#### 【0 0 0 8】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明の第1の態様は、圧電素子を有する振動体の振動により、接触部材もしくは前記振動体自体を稼動する圧電モータであって、前記振動体が励振する振動の節の位置近傍で前記振動体と係合し、前記振動体と前記接触部材との接触方向以外の前記振動体の動きを規制して支持する支持部材と、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と接する接触部材と、前記振動体と前記接触部材との間を加圧する加圧手段とを有する圧電モータにある。

#### 【0 0 0 9】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられた複数の凹部と、前記凹部と係合する複数の凸部を有する支持部材を備えることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0 0 1 0】

本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられた複数の凸部と、前記凸部と係合する複数の凹部を有する支持部材を備えることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0 0 1 1】

本発明の第4の態様は、第1の態様において、前記摩擦部材は前記振動体から張り出した部分を有することを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0 0 1 2】

本発明の第5の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられ、前記振動体と前記接触部材との接触方向に延出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材からなり、前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触方向以外の動きを規制することを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0 0 1 3】

本発明の第6の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられ前記振動

体と前記接触部材との接触方向に延出する支持部材と、前記支持部材を案内する案内部材と、前記振動体と前記接触部材との間に接触圧を与えるばね部材からなり、前記支持部材と前記案内部材とで、前記振動体に設けられた前記摩擦部材と前記接触部材との接触方向へ移動可能な様に案内し、前記ばね部材と前記ばね部材と係合するばね案内部とで前記振動体の前記支持部材周りの回転を拘束することを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0014】

本発明の第7の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられた案内部と、前記案内部と係合する係合部を有する支持部材からなり、前記支持部材に加圧を与えることにより、前記振動体もしくは前記振動体に設けられた摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得ることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0015】

本発明の第8の態様は、第7の態様において、前記案内部は前記振動体が励振する振動の節の位置近傍に設けられていることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0016】

本発明の第9の態様は、第1の態様において、前記振動体に設けられた延出部を前記支持部材で加圧することにより、前記摩擦部材と前記接触部材との接触圧を得るとともに、前記延出部は前記支持部材と係合し、前記延出部の中心線を回転中心とする回転するとともに、前記延出部と前記支持部材の係合部が前記回転動作以外は規制される形状であることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0017】

本発明の第10の態様は、第1の態様において、前記摩擦部材と前記接触部材との間に接触圧を与える加圧は前記振動体の幅方向に複数ポイントで働くと共に、前記摩擦部材の形状は少なくとも前記振動体の幅方向に向かって曲線を有する形状であることを特徴とする圧電モータにある。

#### 【0018】

本発明の第11の態様は、第1の態様において、前記接触部材である移動体を稼動する圧電モータであって、前記振動体に設けられた回転軸により前記振動体は回転可能な様に支持され、ばね部材からの加圧力により、前記振動体と前記移



動体は接触圧が与えられることを特徴とする圧電モータにある。

【0019】

本発明の第12の態様は、第11の態様において、前記ばね部材からの加圧力は、前記振動体の励振する振動の節の位置近傍に働くことを特徴とする圧電モータにある。

【0020】

本発明の第13の態様は、第11の態様において、前記ばね部材からの加圧力は、前記回転軸の回転力として働くことを特徴とする圧電モータにある。

【0021】

本発明の第14の態様は、第1から13のいずれかの態様の圧電モータを有し、移動体と一体に動作する伝達機構と、伝達機構の動作に基づいて動作する出力機構とを有する圧電モータ付き電子機器にある。

【0022】

本発明の第15の態様は、第1から13のいずれかの態様の圧電モータを有し、移動体と一体に動作する伝達機構と、伝達機構の動作に基づいて稼動される出力機構とを有する圧電モータを備えたステージにある。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図15を参照して本発明を適用した実施の形態を説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1に係る圧電モータを示し、特に図1(b)、図1(c)は振動体1の長手方向に対する振動振幅の様子、すなわち振幅の分布を示す。

【0025】

図1(a)において圧電素子を有する振動体1は、図1(b)に示すように、両端部で振幅が最大となり中央部で振動の節となる縦振動と、図1(c)に示すように、振動体1の厚みに沿って屈曲振動を行う。これらを位相が異なるように励振すると屈曲振動の最大となる点、例えば振動体1に接合された摩擦部材3は楕

円運動をする為、これと接する接触部材 5 あるいは振動体 1 自体は振動体長手方向に移動する。ここで、振動体は圧電素子と金属等の弾性体と接着したものを用いてもよいし、圧電素子のみ、例えば積層圧電素子を用いてもよい。また使用する電極も任意である。

#### 【0026】

ここで、振動体 1 の上面、振動の節部に位置する点の近傍には二つの半球状の凹部 1a が設けられている。そして、振動体 1 の上方からは先端に凹部 1a と係合する二つの半球状の凸部を有するピン形状の支持部材 2 が設けられている。図 1 (d) に示すように、支持部材 2 は案内部材 4 により案内され、振動体 1 もしくは振動体 1 に設けられた摩擦部材 3 と接触部材 5 との接触圧方向にのみ移動可能となる。例えば支持部材 2 の一端に加圧を与えることにより摩擦部材 3 と接触部材 5 の間には接触圧が働く。この際、振動体 1 は摩擦部材 3 と接触部材 5 の接触が良好に成る様にならうが他の方向への動きは規制される。従って、高効率で耐久性に優れ、位置決め分解能が高い圧電モータが実現できる。

#### 【0027】

摩擦部材 3 としては例えばカーボンファイバーを含有したエンジニアリングプラスチックやアルミナ等のセラミクス、ステンレス等の硬質金属、接触部材としてはステンレス等の硬質金属、アルミナ等のセラミクスを用いる。

#### 【0028】

図 2 を用いて、実施の形態 1 の変形例を説明する。振動体 1 は図 1 のものと同様であるが、振動体 1 には半球状の凹部の代わりに、二つの半球状の凸部 1b が設けられている。そして支持部材 6 は一体となっており、途中から二つの部分に分かれ、その先端に設けられた凸部 1b と係合する二つの半球状の凹部を有している。これによれば、図 1 の構成同様に、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される。

#### 【0029】

図 3 は、実施の形態 1 の別の例の圧電モータを示し、特に図 3 (b)、図 3 (c) は振動体の長手方向に対する振動振幅の様子、すなわち振幅の分布を示す。図 3 (a) において圧電素子を有する振動体 7 は、図 3 (b) に示すように、両端

部で振幅が最大となり中央部で振動の節となる縦振動と、図3(c)に示すように、振動体1の厚みに沿って屈曲振動を行う。これらを位相が異なるように励振すると屈曲振動の最大となる点、例えば振動体7に接合された摩擦部材8は楕円運動をする為、これと接する接触部材5あるいは振動体7自体は振動体長手方向に移動する。ここで、振動体7は圧電素子と金属等の弾性体と接着したものを用いてもよいし、圧電素子のみ、例えば積層圧電素子を用いてもよい。また使用する電極も任意である。

#### 【0030】

ここで、振動体の曲げ振動の節部に位置する点の近傍には二つの半球状の凹部10aを有する受け部材10が設けられている。そして、振動体7の上方からは先端に凹部10aと係合する二つの半球状の凸部9aを有するピン形状の支持部材9が設けられている。図3(d)に示すように、支持部材9は案内部材4により案内され、振動体7もしくは振動体7に設けられた摩擦部材8と接触部材5との接触圧方向にのみ移動可能となる。図3(d)において、例えば案内部材4と受け部材10の間にはばね部材11を設けることにより摩擦部材8と接触部材5の間には接触圧が働く。この際、振動体7は摩擦材8と接触部材5の接触が良好に成る様にならうが、他の方向への動きは規制される。

#### 【0031】

以上の様に、凸部もしくは凹部は前記振動体が励振する振動の節の位置近傍に設けることにより、振動体の振動を阻害しない。また、摩擦部材8を長くし、前記振動体から張り出した部分を持たせることにより、振動体7の厚みが薄い場合にも、支持部材9からの加圧に対しても振動体が倒れることなく、簡単な支持で安定に位置を保つことができる。

#### 【0032】

次に図4を用いて、実施の形態1の別の例を説明する。図4における振動体7は図3のものと同様なものである。ここでは図のように、振動体7の振動の節にあたる中央部分近傍の側面に沿って張り出し部を有する支持受け部材13が接合されている。支持受け部材13と振動体7の側面には隙間が空いているが、これは振動体7の振動のロスを極力少なくする為である。勿論、支持受け部材13を振動

体7の側面に接合しても構わない。この場合大きな支持部の剛性が期待できるため振動体7には大きな加圧力を加えられ大きな推力が得られると共に、起動、停止時の安定性が増す為、制御性に優れる。支持受け部材13は金属等を用いても構わないがエンジニアリングプラスチック等、振動体7とは弾性率、音響インピーダンスが大きく異なり、振動体7に対する振動の影響を受け難い材料から成る。支持受け部材13の張り出し部には凹部となる貫通穴13aが設けられ、以上示した様に、図示しない先端に円錐形状の凸部37aを有する支持部材37と係合し、支持される。支持部材37は図示しない案内部材により案内され、振動体7もしくは振動体7に設けられた摩擦部材12と接触部材5との接触圧方向にのみ移動可能となる。これにより、これまで示した効果に加え、支持点となる二つの係合部の距離を広げられるとともに、係合部の位置を接触部材5に近い点まで下げられる為、振動体7の厚みが薄い場合にも安定した支持が可能である。

#### 【0033】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2について、図5、図6を基に説明する。

#### 【0034】

図5、図6において振動体7は図3と同様のものであるので相違点のみを述べる。図5において、振動体7には振動体7と接触部材5との接触方向に延出する支持部材14と、支持部材14を案内する案内部材15からなり、支持部材14には異形部14aが設けられており、案内部材15の案内形状もそれにならう形状の為、振動体7と接触部材5との接触方向以外の動きを規制する様になっており、簡単な構造で強固で安定な支持が得られる。従って、起動、停止時における振動体7の動きを抑え、制御性に優れ、高精度な位置決め制御が可能となる。支持部材14は振動体の振動の節近傍に設けられている為、振動体7の振動を阻害しない。

#### 【0035】

図6は本発明の実施の形態2の別の例を示すものである。振動体7には振動体7と接触部材5との接触方向に延出する支持部材19と、支持部材19を案内する案内部材4からなり、振動体7と接触部材5との接触方向の動きと、支持部材

19を回転軸とする回転運動以外の動きを規制する様になっている。振動体7と案内部材4を固定する固定板18の間には、ばね部材として加圧ばね17と、加圧ばね17と固定された規制部材16が設けられている。規制部材16及び加圧ばね17には穴が設けられており、支持部材19が通る構造となっている。加圧ばね17の、振動体7と接触部材5との接触方向以外の動きは案内溝18aで規制される。規制部材16にはV溝16aが設けられている為、加圧ばね17の力を受け、振動体7の動きも規制される。このように簡単で、加圧機構も含めて薄型な構造で、強固で安定な支持が得られる。また、支持部材19及び規制部材16は振動体の振動の節近傍に設けられている為、振動体7の振動を阻害しない。

### 【0036】

#### (実施の形態3)

図7、図8、図9を用いて本発明の実施の形態3について説明する。振動体7及び20は図3に示したものと同様のものである。図7(a)において振動体7の上面、振動の節に当たる位置近傍にはV溝を有する受け部材21が接合されている。受け部材21は金属等を用いても構わないが振動体7とは音響インピーダンス、弾性率等が大きく異なる例えばエンジニアリングプラスチック等を用いる事が好ましい。受け部材21のV溝21aには、図8に示すように、支持部材22が係合する。支持部材22には異形部22bが設けられており、図示しない案内部材で案内され、実施の形態1と同様に振動体7を支持するとともに加圧力を与える構造となっている。また、支持部材22は受け部材21のV溝21aで係合される為、がたなく安定に支持される。振動体7の幅方向への動きは支持部材22と受け部材21との摩擦力によって得られるが念の為ストッパー22aが設けられている。また、支持部材22と受け部材21との摩擦力が摩擦部材12と接触部材5の摩擦力よりも大きくなるように材料等の選択をする事が好ましい。支持部材の形状としては図8(c)の様に、支持部材24にV溝24aを有するもの、図8(b)の様に、図8(a)におけるストッパー22aの代わりに円柱状のストッパー23aを設けたもの、あるいはこれらの組合わせ等が考えられる。但し、図8(b)のように、支持部材23を用いる場合には、受け部材21にストッパー23aが収まる穴を空ける必要がある。また、支持部材23には異形部23bが設けら

れており、図示しない案内部材で案内され、実施の形態 1 と同様に振動体 7 を支持するとともに加圧力を与える構造となっている。同様に、支持部材 2 4 には異形部 2 4 b が設けられており、図示しない案内部材で案内され、実施の形態 1 と同様に振動体 7 を支持するとともに加圧力を与える構造となっている。

#### 【0 0 3 7】

図 7 (a) では受け部材 2 1 を振動体 7 に接合したが、図 7 (b) に示す様に振動体 2 0 に直接受け部 20a を設けても構わない。この様に受け部 20a 並びに受け部材 2 1 は振動体 7、2 0 に対して対象に設ける事が好ましい。このような構造とする事で、振動体 7、2 0 に発生する振動も対象形となり、不要振動が発生しにくい。

#### 【0 0 3 8】

また支持部材の形状としては図 9 に示す様に、凸部 2 6 a を有する支持部材 2 6 を + ドライバ形状とし、それに係合する様に受け部材 2 5 における受け部 25a の形状を + の溝としても良い。

#### 【0 0 3 9】

以上のような構造とする事で、振動のロスが小さく、安定した支持が可能な為、高効率で位置決め分解能に優れた圧電モータが実現できる。

#### 【0 0 4 0】

(実施の形態 4)

実施の形態 4 を図 1 0、1 1 を基にして説明する。

#### 【0 0 4 1】

振動体 7 は図 3 に示したものと同様である。図 1 0 において、振動体 7 の側面中央部、すなわち振動の節に当たる位置近傍には延出部 2 8 が設けられている。延出部 2 8 は振動体 7 の側面に接着剤等で接合してもよいし、振動体 7 を貫通する穴を設け、ネジ等で結合しても設けても構わない。振動体 7 の上方には実施の形態 1 で示した様に、支持部材 2 9 には異形部 2 9 b とこれを案内する図示しない案内部材が設けられている。支持部材 2 9 の先端(振動体 7 側)は二つに分かれており、V 溝 29a を有している。延出部 2 8 にも周方向に V 溝 2 8 a が設けられており、支持部材の V 溝 29a と、がた無く係合するようになっている。摩擦部材

27の形状を半球状とすることにより二つのV溝29aと延出部28の係合部の寸法のずれを吸収し、振動体7と接触部5の間では安定な接触状態が得られる。

#### 【0042】

延出部の構造としては図11に示すように帯状の形状31bにピン31aを一体的に設けても構わない。この場合、延出部31と振動体7の接合強度は大きくなる。また、この場合、振動体7の幅方向全体にわたって延出部31が接合されている為、ピン31aの位置を中心に合せなくとも振動体7の振動に影響を与える事はなく、例えばピン31aの位置を接触部材5側に下げる事により安定した支持が可能となる。またここでは摩擦部材30を半円柱形状とすることにより図10と同様の効果が得られる。

#### 【0043】

この様に、摩擦部材の形状を少なくとも振動体の幅方向に向かって曲線を有する形状とすることで摩擦部材と接触部材の間に接触圧を与える加圧や支持力が振動体の幅方向に複数ポイント働く構造であれば図4に示したものをはじめ、その構造に制限を与えるものではなく、複数ポイントの加圧のばらつきや支持部材の寸法のばらつき等によって生じる摩擦部材と接触部材の接触の不安定性を解消出来る。

#### 【0044】

また、摩擦部材を半球状とすればこれらの効果はもとより、摩擦部材と振動体との接合部で生じる寸法の変動等の影響も無くすることが出来る。そしてこの場合、支持や加圧構造によらず効果が得られる。

#### 【0045】

ところで、延出部28、31の材料としては振動体7とは音響インピーダンス、弾性率等が大きく異なる例えばエンジニアリングプラスチック等を用いる事が好ましく、この場合振動体7の振動を損なわないばかりではなく、振動モード形状にも影響を与えにくく、支持によるエネルギーロスや製品個々のばらつきを発生しにくい効果がある。

#### 【0046】

但し、この様に延出部31が振動体7との接合部、例えば帯状の形状部31b

を有するものであれば熱伝導性の良い金属、例えば銅合金やアルミ合金等を用いても良い。この場合振動体7で発生した熱を放熱することが可能な為、大きな入力を加えることが出来、高出力な圧電モータが実現できる。特に、本実施の形態では熱の発生の大きい振動の節の近傍に設けているので放熱の効率が良い。特に、ピン31aを振動体7の中心に設ければ振動のロスや、延出部をとり付けたことによる振動モード形状の変化の心配は少ない為、有効となる。

#### 【0047】

(実施の形態5)

図12、図13を用いて、本発明の実施の形態5を説明する。これは本発明の圧電モータを用いてハードディスクのヘッドの駆動に応用した例である。

#### 【0048】

図12において振動体7の中心、すなわち振動の節になる位置近傍には回転軸47が設けられている。回転軸47は押さえ板39に固定された軸受け38により案内される。軸受け38の内輪に回転軸47は打ち込み固定されているとともに、軸受け38には図示しない予圧ばねにより予圧が加えられている為、回転軸47にガタは発生しない。振動体7に設けられた摩擦部材12とヘッド40cを有するアーム40bが取り付けられた移動体40aとは、振動体7の振動の節位置近傍をばね部材の加圧ばね32で加圧され、ばねの先端32aが加圧接触する。移動体40aとアーム40bとヘッド40cからなるアーム部40は、移動体40aの回転に合わせて動作し、ヘッド40cはディスク41の情報を読み取る。本発明の圧電モータは位置決め分解能が極めて高く、応答性に優れている為、HDD、光ディスク等、情報量の高密度化が進む将来の情報記憶装置への応用が可能である。また、静止時には電力を消費しないから機器の省電力化が図れる。

#### 【0049】

図13は図12の変形例である。図13において振動体7の中心、すなわち振動の節になる位置近傍には回転軸42が設けられている。回転軸42は押さえ板34に固定された軸受け33により案内される。軸受け33の内輪に回転軸42は打ち込み固定されている。ここでは、加圧を振動体7に与える代わりに、回転軸42に結合された加圧受け部材35の先端35aをばね部材36により加圧する



事により、回転軸 4 2 の回転力として働くような構造とすることにより、加圧が直接、振動体 7 に働かないから振動のロスが無く、高効率でモータ個々の特性のばらつきは小さくなる。

#### 【 0 0 5 0 】

以上実施の形態 1 ～ 5 について示したが、ここでの振動体の形状、動作原理等に制限を与えるものではなく例えば非共振型の超音波モータに本支持構造を適用しても構わない。この場合も、支持の位置は変位が小さい部分が望ましい。

#### 【 0 0 5 1 】

また、摩擦部材については無くても構わず、接触部材と振動体を直接接触させても構わない。

#### 【 0 0 5 2 】

(実施の形態 6)

本発明の実施の形態 1 ～ 5 にかかわる圧電モータを用いて電子機器を構成した例について、図 1 4 を基に説明する。

#### 【 0 0 5 3 】

図 1 4 は本発明により駆動される圧電モータ 2 0 0 を電子機器の駆動源に適用したブロック図を示したものであり、振動体 5 0 と、振動体 5 0 に接合された摩擦部材 5 1 と、摩擦部材 5 1 と移動体 5 4 とを加圧する加圧手段 5 5 と、加圧された状態で摩擦駆動される移動体 5 4 とからなる圧電モータ 2 0 0 と、移動体 5 4 と一体に動作する伝達機構 5 2 と、伝達機構 5 2 の動作に基づいて稼動される出力機構 5 3 から構成される電子機器である。

#### 【 0 0 5 4 】

ここでは移動体を回転体とし、移動体を回転動作させる例について説明する。伝達機構 5 2 は例えば歯車列、摩擦車等の伝達車を用いる。出力機構 5 3 としては、プリンタにおいては紙送り機構、カメラにおいてはシャッタ駆動機構、レンズ駆動機構、フィルム巻き上げ機構等を、また電子機器や計測器においては指針等を、ロボットにおいてはアーム機構、工作機械においては歯具送り機構や加工部材送り機構等を用いる。

#### 【 0 0 5 5 】

尚、本実施の形態における電子機器としては電子時計、計測器、カメラ、プリンタ、印刷機、ロボット、工作機、ゲーム機、光情報機器、医療機器、移動装置等を実現できる。さらに移動体に出力軸を設け、出力軸からのトルクを伝達するための動力伝達機構を有する構成とすれば、圧電モータ駆動装置を実現できる。そして、圧電モータ駆動装置としてステージを構成すると、通常の電磁モータを用いたステージに比較して、機構が簡単かつ小型であるとともに、磁化を避ける環境下でも使用できる圧電モータを備えたステージを提供することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、圧電素子を有する振動体の振動により、振動体と接する接触部材もしくは振動体自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体に設けられた複数の凹部と、凹部と係合する複数の凸部を有する支持部材を備える。また、振動体に設けられた複数の凸部と、凸部と係合する複数の凹部を有する支持部材を備える。これによれば、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される。

#### 【 0 0 5 7 】

また、凸部もしくは凹部は振動体が励振する振動の節の位置近傍に設けることにより、振動体の振動を阻害しない。

#### 【 0 0 5 8 】

また、振動体に設けられた摩擦部材には振動体から張り出した部分を持たせることにより支持部材からの加圧に対しても振動体が倒れることなく安定に位置を保つことができる。

#### 【 0 0 5 9 】

また、振動体に設けられ、振動体と接触部材との接触方向に延出する支持部材と、支持部材を案内する案内部材からなり、支持部材と案内部材とで、振動体の振動体と接触部材との接触方向以外の動きを規制する様にするにより、簡単に安定な支持が得られる。

#### 【 0 0 6 0 】

また、振動体に設けられ、振動体と接触部材との接触方向に延出する支持部材

と、支持部材を案内する案内部材と、振動体と接触部材との間に接触圧を与えるばね部材からなり、支持部材と案内部材とで、振動体の振動体と接触部材との接触方向へ移動可能な様に案内し、ばね部材と、ばね部材に係合するばね案内部とで振動体の支持部材周りの回転を拘束することによっても同様の効果が得られる。

#### 【 0 0 6 1 】

また、振動体に設けられた案内部と、案内部に係合する係合部を有する一つの支持部材からなり、支持部材に加圧力を与えることにより、振動体と接触部材との接触圧を得る構造とすることにより、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られるとともに、振動体は他の方向には動きが拘束される為、ガタの無い安定な支持が可能となる。

#### 【 0 0 6 2 】

また、案内部は振動体が励振する振動の節の位置近傍に設けることにより振動体の振動を妨げず、安定な支持が可能となる。

#### 【 0 0 6 3 】

また、振動体に設けられた延出部を支持部材により加圧することにより、摩擦部材と接触部材との接触圧を得るとともに、延出部は支持部材に係合し、延出部の中心線を回転中心とする回転可能とするとともに、回転動作以外は規制される様に延出部と支持部材の形状を決めることによりガタの無い安定な支持が可能となる。

#### 【 0 0 6 4 】

また、摩擦部材を半球もしくは半円柱形状とすることにより、複数の支持部の寸法の違いを吸収し、振動体と接触部の間では安定な接触状態が得られる。

#### 【 0 0 6 5 】

また、振動体に設けられた回転軸により振動体は回転可能な様に支持され、ばね部材からの加圧力により、振動体と移動体は接触圧が与えられる構造とすることにより支持部でのガタの無い構造が可能となる。

#### 【 0 0 6 6 】

また、ばね部材からの加圧力は、振動体の励振する振動の節近傍に働く様にす

ることで振動体の振動を阻害せず、効率のよいモータが実現できる。

【 0 0 6 7 】

また、ばね部材からの加圧力は、回転軸の回転力として働くような構造とすることにより、加圧が直接振動体に働かないからロスが無く、高効率でモータ個々の特性のばらつきは小さくなる。

【 0 0 6 8 】

また、上記何れかの圧電モータを搭載した圧電モータ付き電子機器は、応答が速く位置決め分解能が高い可動部の駆動が可能であり、低消費電力な電子機器が実現できる。

【 0 0 6 9 】

また、上記何れかの圧電モータを備えたステージは、機構が簡単かつ小型であるとともに、磁化を避ける環境下でも使用できる圧電モータを備えたステージを提供することができる。以上により、本発明によれば、支持部での機械的ガタは無い、有ったとしても振動体と移動体の間の摩擦力によって保持される為、高精度で安定な位置決め制御が可能となる。そして支持部での振動のロスが極めて小さいとともに、振動体と移動体の間では良好な接触が得られるため高効率で寿命の長い圧電モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 にかかわる圧電モータの支持構造を示す図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 にかかわる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 にかかわる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 にかかわる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

**【図 5】**

本発明の実施の形態 2 にかかわる圧電モータの支持構造を示す図である。

**【図 6】**

本発明の実施の形態 2 にかかわる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

**【図 7】**

本発明の実施の形態 3 にかかわる圧電モータの振動体周辺部を示す図である。

**【図 8】**

本発明の実施の形態 3 にかかわる圧電モータの支持部材の例を示す図である。

**【図 9】**

本発明の実施の形態 3 にかかわる圧電モータの支持構造の別の例を示す図である。

**【図 1 0】**

本発明の実施の形態 4 にかかわる圧電モータの支持構造を示す図である。

**【図 1 1】**

本発明の実施の形態 4 にかかわる圧電モータの支持部材の別の例を示す図である。

**【図 1 2】**

本発明の実施の形態 5 にかかわる圧電モータの支持部材および電子機器への応用の例を示す図である。

**【図 1 3】**

本発明の実施の形態 5 にかかわる圧電モータの支持部材および電子機器への応用の別の例を示す図である。

**【図 1 4】**

本発明にかかわる圧電モータを用いた電子機器を示したブロック図である。

**【図 1 5】**

従来の支持構造の例を示す図である。

**【符号の説明】**

1、7、20、50、100 振動体

2、6、9、14、19、22、23、24、26、29、37 支持部材

3、8、12、27、30、51 摩擦部材

4、15 案内部材

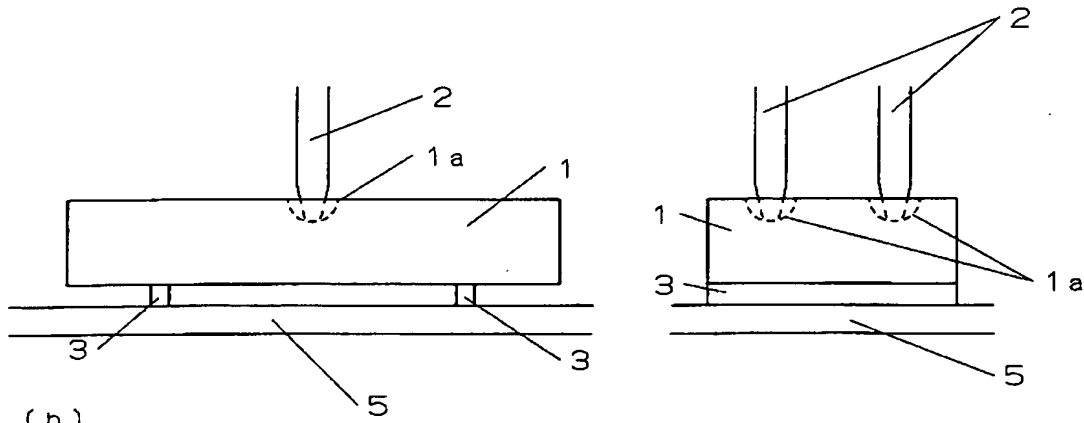
5 接触部材

11、17、32、36 ばね部材

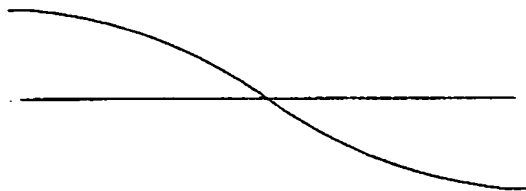
【書類名】 図面

【図 1】

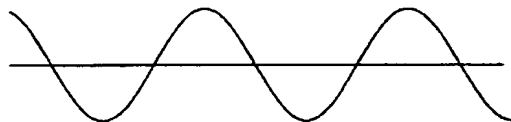
(a)



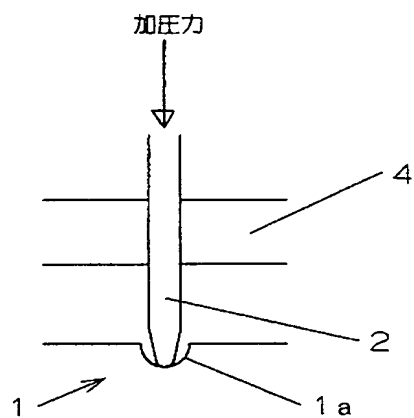
(b)



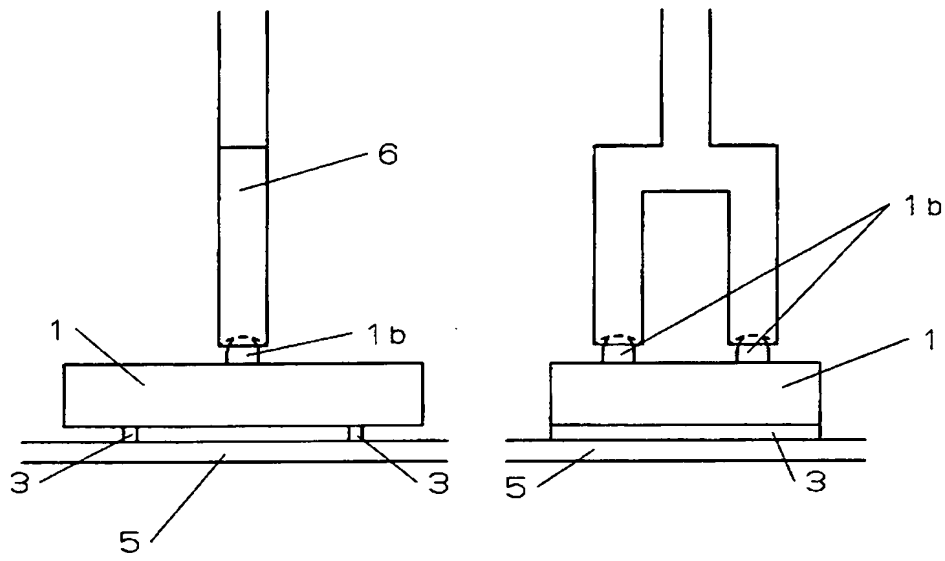
(c)



(d)

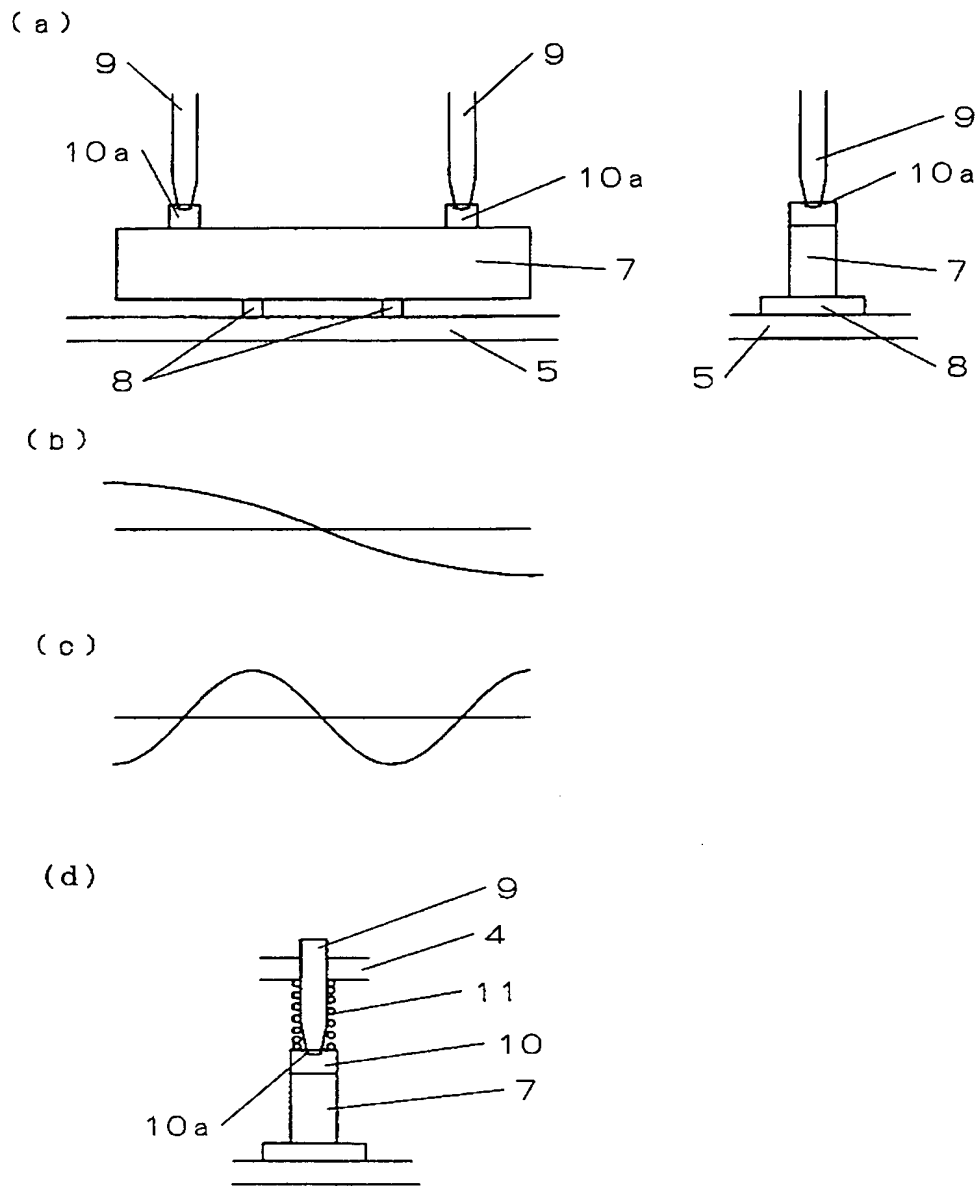


【図 2】

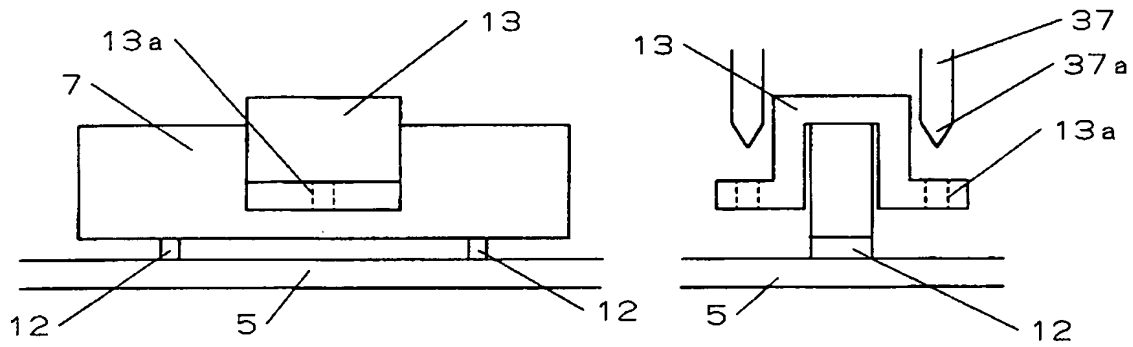




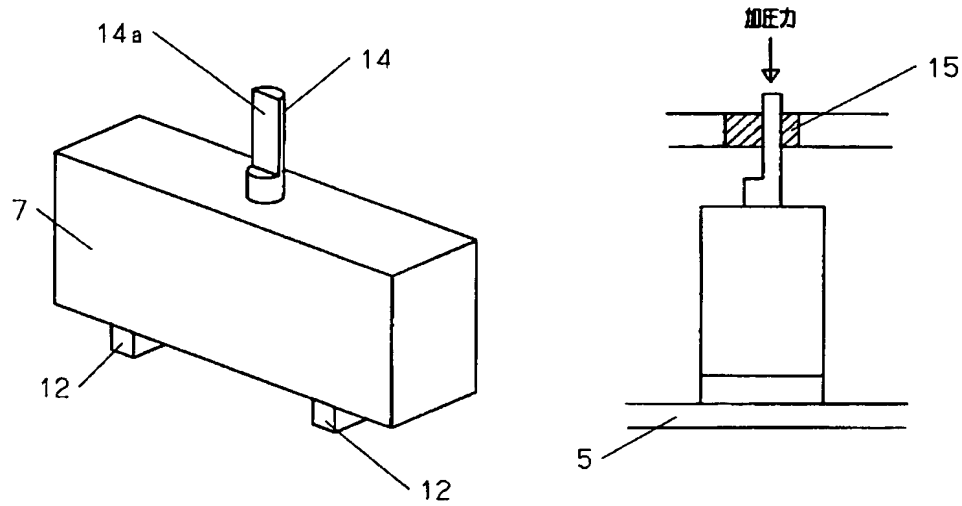
【図 3】



【図4】

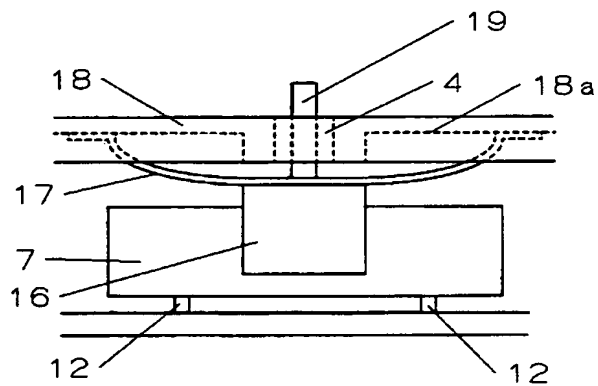


【図5】

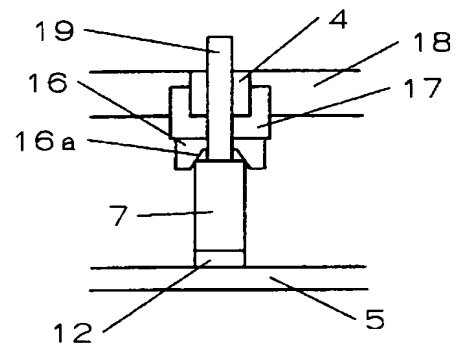


【図6】

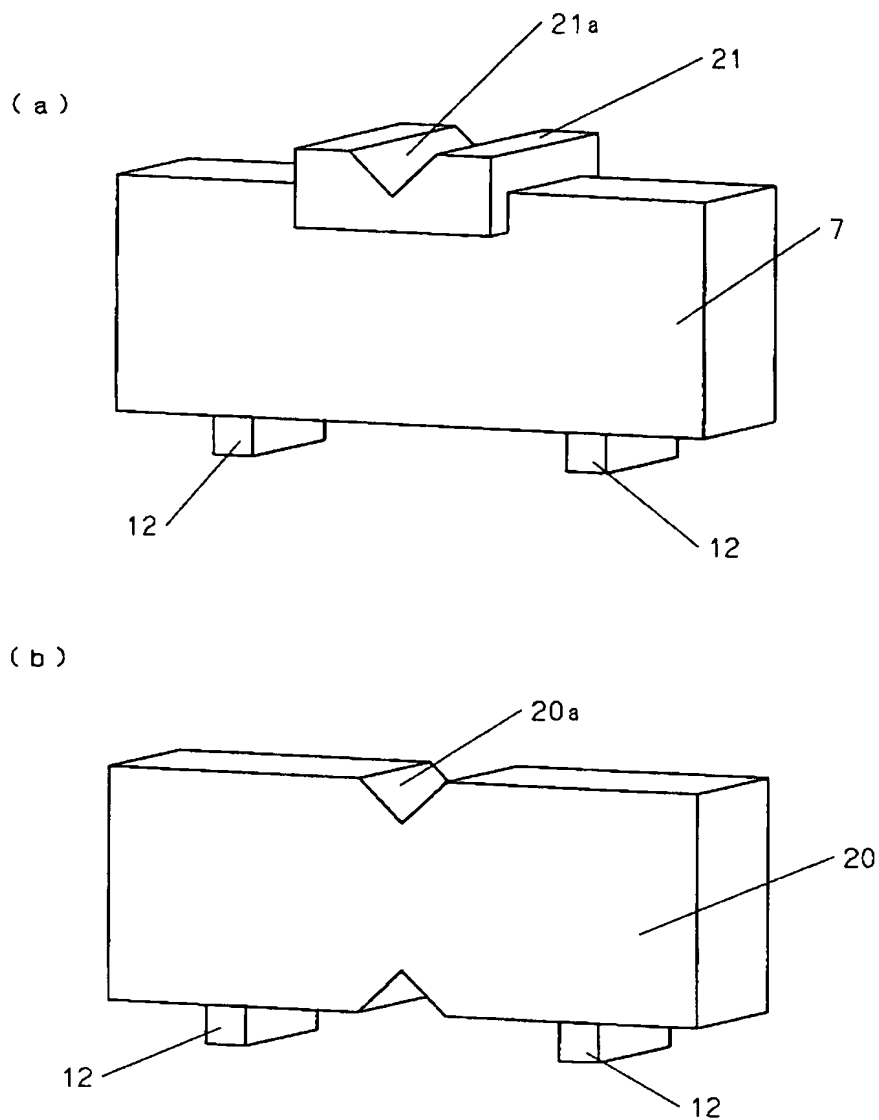
(a)



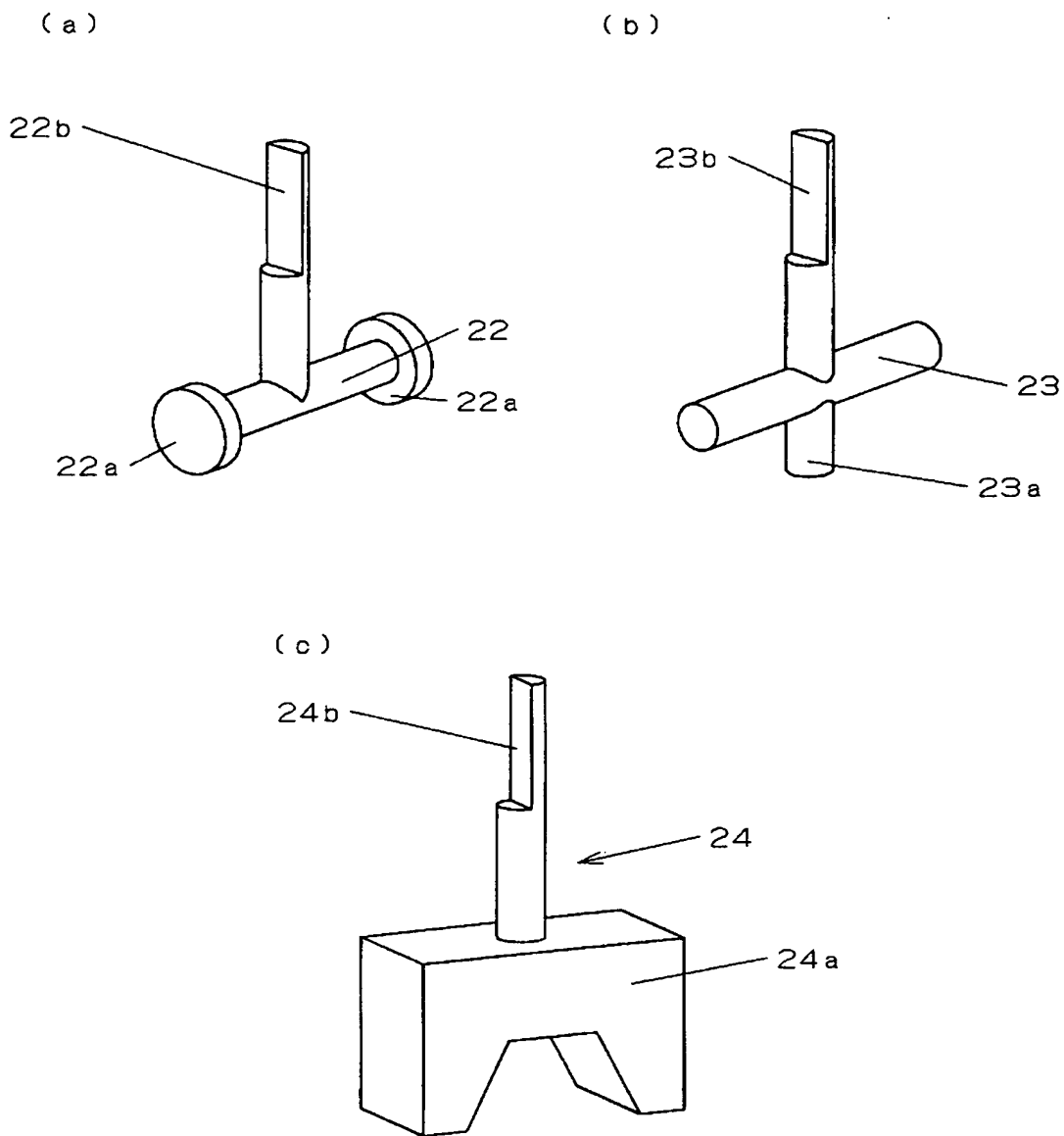
(b)



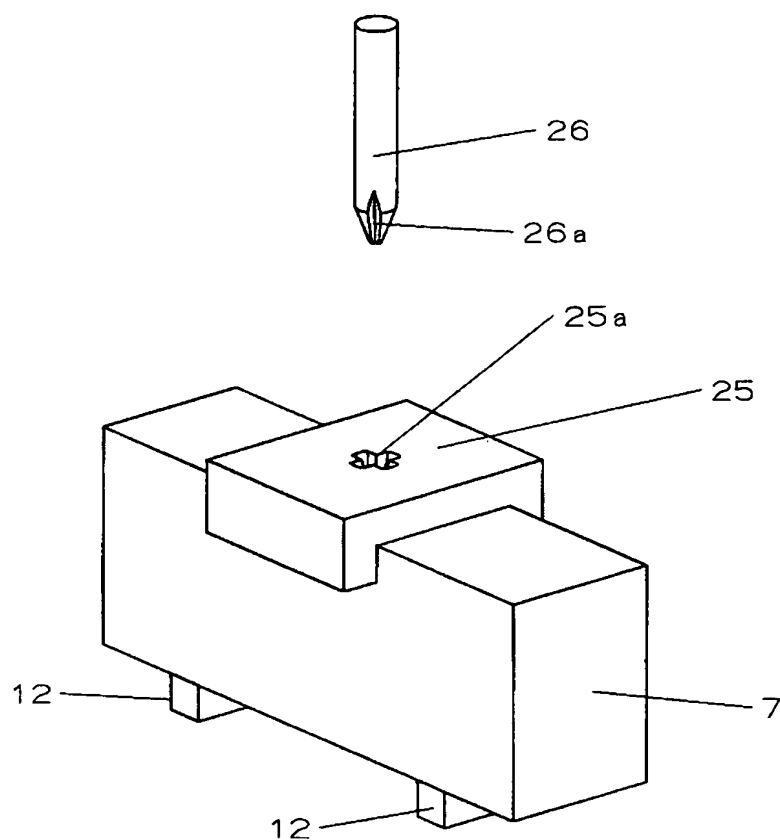
【図 7】



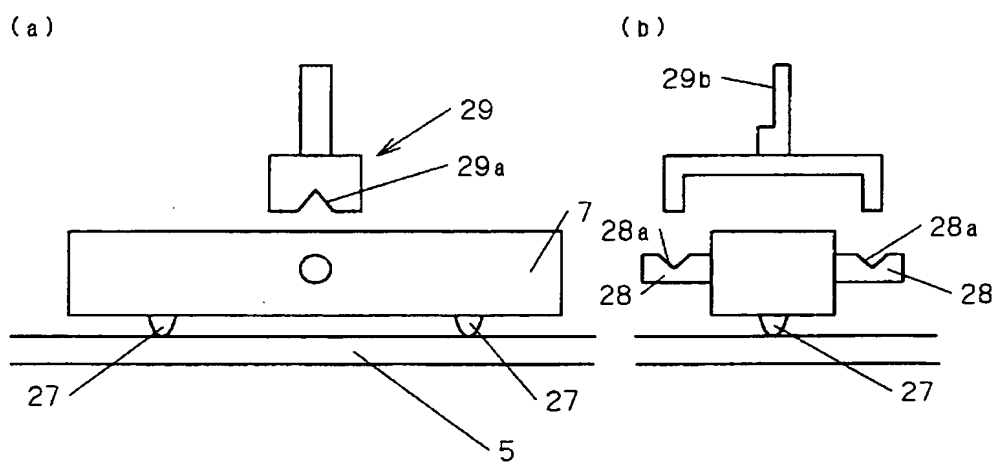
【図 8】



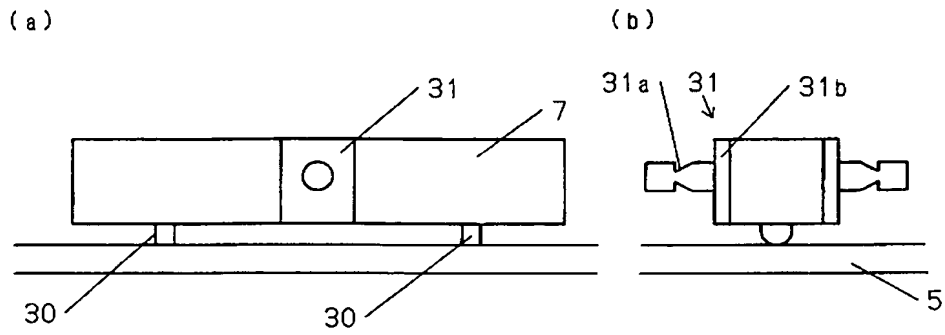
【図 9】



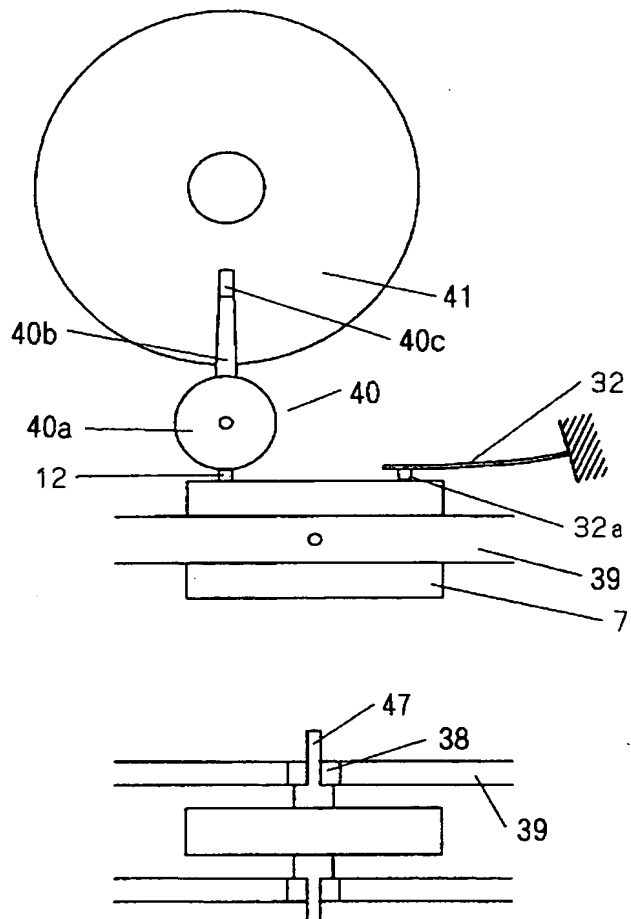
【図 10】



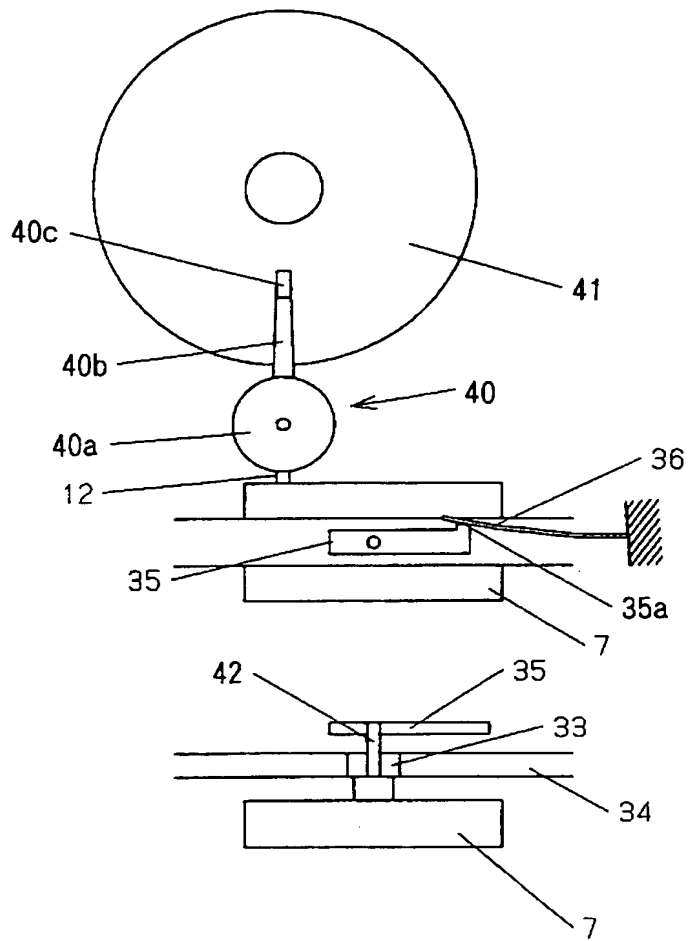
【図 11】



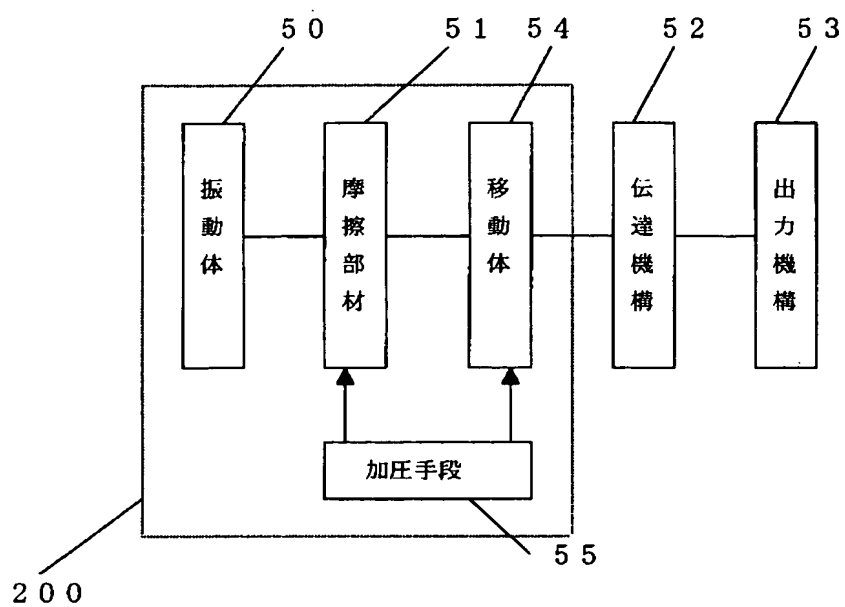
【図 12】



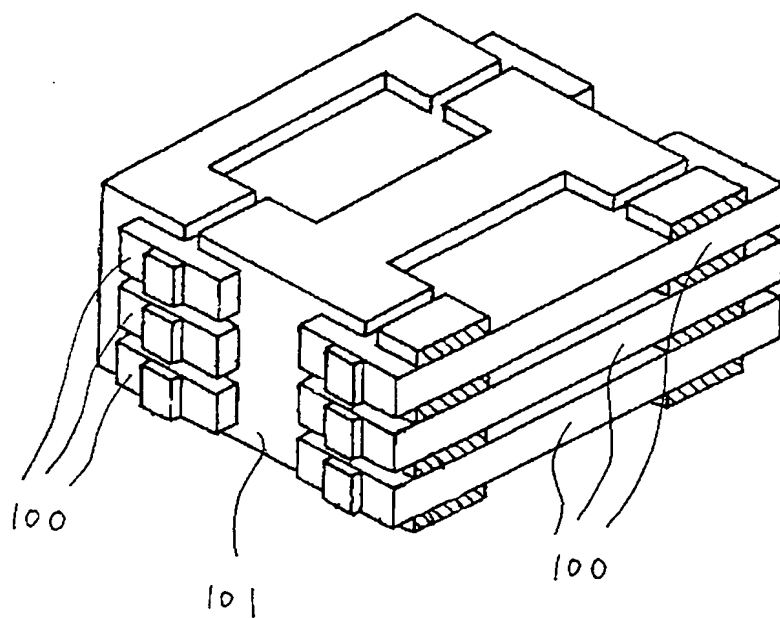
【図 13】



【図 14】



【図 15】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で振動体の振動を抑制することなく安定した支持ができる支持構造を得る事で、位置決め精度及び位置決め制御性の向上、位置決め安定性を図り、モータの性能バラツキを小さくする圧電モータの提供。

【解決手段】 圧電素子を有する振動体 1 の振動により、振動体 1 もしくは振動体 1 に設けられた摩擦部材 3 と接する接触部材 5 もしくは振動体 1 自体を稼動する圧電モータにおいて、振動体 1 に設けられた複数の凹部 1 a と、凹部 1 a と係合する複数の凸部を有する支持部材 2 を有する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-157636
受付番号	50300923313
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 6月 6日

### <認定情報・付加情報>

#### 【特許出願人】

【識別番号】	000002325
【住所又は居所】	千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
【氏名又は名称】	セイコーインスツルメンツ株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100096378
【住所又は居所】	千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコー インスツルメンツ株式会社 知的財産部
【氏名又は名称】	坂上 正明

次頁無

特願 2003-157636

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002325]

1. 変更年月日 1997年 7月23日  
 [変更理由] 名称変更  
 住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地  
 氏 名 セイコーインスツルメンツ株式会社
2. 変更年月日 2004年 9月10日  
 [変更理由] 名称変更  
 住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地  
 氏 名 セイコーインスツル株式会社